

台北市第56屆中小學科學展覽會
作品說明書

科 別：生物科

組 別：國小組

作品名稱：雜草的夾縫求生記

關 鍵 詞：雜草、植物調查、植群分析

編 號：

目錄

摘要	第 1 頁
壹、前言	第 1 頁
貳、研究設備及器材	第 2 頁
參、研究過程	第 2 頁
肆、研究結果	第 5 頁
伍、討論	第 20 頁
陸、結論	第 24 頁
柒、參考文獻資料	第 25 頁

次目錄

照片 1 - 採集工具箱	第 2 頁
照片 2 - 將採集植物裝袋	第 2 頁
照片 3 - 更換吸水報紙	第 3 頁
照片 4 - 上臺紙	第 3 頁
照片 5 - 50X50 公分採樣框	第 4 頁
照片 6 - 每五公尺採樣	第 4 頁
照片 7 - 設定比例尺	第 5 頁
照片 8 - 計算覆蓋面積	第 5 頁
照片 9 - 植物圖鑑 001	第 8 頁
照片 10 - 植物圖鑑 043	第 8 頁
照片 11 - 定量樣區 01-24	第 9 頁
照片 12 - 定量樣區 25-52	第 9 頁
照片 13 - 定量樣區 53-82	第 9 頁
照片 14 - 定量樣區 83-101	第 9 頁
照片 15 - 08/25 除草後的東面圍牆	第 23 頁
照片 16 - 11/12 除草後的東面圍牆	第 23 頁
表一、全樣區中發生雜草之種類	第 6 頁
表二、定量調查植物出現次數與覆蓋面積之原始數值	第 10 頁
表三、定量樣區中發生雜草之次數、頻率與相對頻率	第 17 頁
表四、定量樣區中發生雜草之面積、覆蓋率與相對覆蓋率	第 18 頁
表五、定量樣區中發生雜草之重要指數	第 19 頁
表六、全樣區中發生雜草之來源	第 20 頁
表七、全樣區中發生雜草之種子傳播方式	第 21 頁
表八、全樣區中發生雜草之種子大小	第 21 頁
表九、定量樣區中重要指數最大的 10 種雜草	第 22 頁
表十、依科別整理定量樣區中發生雜草之重要指數	第 23 頁

作品名稱

雜草的夾縫求生記

摘要

夾縫中的雜草生命力十足，這次的研究採用「定性」和「定量」兩種方式來認識他們。透過定性調查，總共觀察到 20 科 40 種植物，並製成臘葉標本與圖鑑。透過定量調查，在樣區中重要指數最高的前三名分別是：牛筋草、小葉冷水麻、大花咸豐草。能在艱困環境下生存的植物，具有容易傳播和容易生長的特色。

壹、前言

一、研究動機

雜草看似微不足道，但在馬路旁、人行道磚瓦間和水泥裂縫中，這類幾乎沒有泥土的地方也都能看到雜草，顯現雜草的生命力十足。因此我很好奇，到底哪些植物能在如此艱困的環境中生存？希望能利用這次研究更認識這些充滿生命力的植物。

二、研究目的

- (一)、認識生活周遭雜草的樣貌
- (二)、學習植物採集
- (三)、學習製作臘葉標本
- (四)、學習植物鑑定

三、文獻回顧

為了認識雜草，除了翻閱雜草圖鑑以外，也上網搜尋與植物調查、雜草研究相關的文章資料，以了解如何進行植物研究。范素瑋與程姿華 (2012) 指出，植相上的調查分為兩種，分別是定性及定量。定性主要是基本了解植物的種類，而定量則是更詳盡了解植群。透過植相上的調查，可以了解“各種類數量度和種豐富度”。

在定性研究方面，我們發現必須先學會如何辨認植物。因此，透過植物採集、製作臘葉標本以及編撰植物圖鑑這些方式來增進植物鑑定的能力。

在定量研究方面，范素瑋與程姿華 (2012) 提到，不同的樣區地形，適合不同的定量採樣形狀及方式，而本次的研究範圍選在校園圍牆邊，且屬於無梯度環境，因此採樣框選定為正方形，在人行道上交錯系統取樣。在估算植物面積的部分，徐玲明與蔣慕琰 (1993) 使用目測法估計，由於我們不擅長目測估計，透過阿簡 (2014) 的文章學習到使用 imageJ 來估算植物覆蓋面積，因此決定使用樣區照片來估算植物覆蓋面積。徐玲明與蔣慕琰 (1993)、范素瑋與程姿華 (2012)、雜草管理研究室 (n.d.) 皆採用覆蓋率、頻率及重要指數這三個數值來進行草本植物的定量分析。

貳、研究設備及器材

一、定性研究相關

- (一) 植物採集：採集紙袋、塑膠袋、捲尺、鏟子、植物剪、鑷子、標籤、手機
- (二) 標本壓製：報紙、瓦楞紙、重物（書本）、除濕機
- (三) 臘葉標本：無酸紙（標本臺紙）、膠帶、剪刀、標籤貼紙
- (四) 植物鑑定：圖鑑

二、定量研究相關

- (一) 樣區測量：捲尺、採樣框（50 公分 x 50 公分）

參、研究過程

這次的研究於 2022/08~2022/11 間進行雜草調查，範圍為學校四周圍牆外的人行道。為了認識在夾縫中生存之雜草的全貌，依據《植群調查方法與取樣》(范素瑋、程姿華，2012)，採用「定性」和「定量」兩種研究方式。

由於研究動機是「哪些雜草植物能在『環境艱困』的地方生存」，所以刻意不選擇校園草地、公園、花圃... 等，雜草可能茂密生長的地方。而是選擇在學校圍牆外的四周進行研究，並排除人行道花圃，只研究生長在圍牆邊、人行道縫隙、地磚縫隙等，一般不會預期有植物生長的地方。

一、定性研究過程

記錄樣區中出現的雜草植物名錄，為每一種植物製作臘葉標本，並整理成植物圖鑑，參考附錄一。

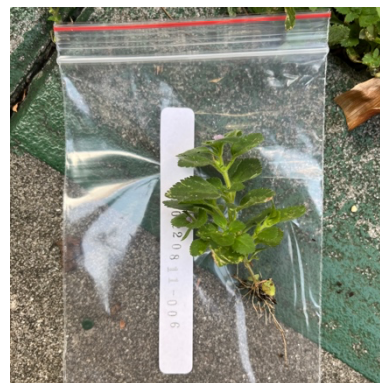
(一) 植物採集

挑選要採集的植物時，會選擇植株大而完整，能保留花、果實、種子、根... 等各部位器官的植物。若遇太小植株，則等待植株長大後再採集，較容易辨認。

採集時，為每一種植株編號。同時記錄植物的特徵、生長環境，方便進行標本製作及植物鑑定。



照片 1 - 採集工具箱



照片 2 - 將採集植物裝袋

(二) 臘葉標本製作

採回植物後，將植物製成臘葉標本，適合永久保存，可供鑑定時參考。製作方式參考林業試驗所影片、國立中山大學，植物標本製作類型的簡報檔案、以及台灣本土植物資料庫文章《標本製作流程》。步驟說明如下：

1. 壓製：先清洗植物，去除泥土雜質，用紙巾輕壓擦乾。再將植物攤平展開，夾進報紙，上下放置瓦楞紙板，幫助透氣。上方以書本重物壓住。
2. 乾燥：每天更換吸水報紙，置放在有除濕機的空間，直到植物標本完全乾燥。將植物拿起時，植物不會下垂，輕折即斷，就算是完全乾燥。
3. 上臺紙：完全乾燥後，將植物放上臺紙。標本臺紙為白色無酸紙，若無，可以選擇磅數較高的美術用紙。上臺紙時，擺定植物後，用膠帶固定枝條。若有果實等易脫落的構造，則裝入小袋子裡，貼在臺紙右上角。完成後，要在右下角貼上標籤貼紙，標籤上要有植物名稱、學名、採集者、採集編號、採集日期及環境等資訊。



照片 3 - 更換吸水報紙



照片 4 - 上臺紙

(三) 植物鑑定

將採集到的植物，進行學名鑑定。根據植物照片、現場觀察紀錄、採集標本，來進行植物比對。透過以下的方式來確認其物種：

1. 翻閱圖鑑查詢：使用徐玲明與蔣慕琰 (2019)《台灣常見雜草圖鑑》及鍾明哲 (2019)《都會野花野草圖鑑》進行查詢。利用植物的生理特徵及外觀，如花色、葉形、葉脈型態... 等，來推測該物種科別，在該科別中進一步確認物種。
2. 利用網路資源查詢：利用圖片及關鍵字搜尋來比對，關鍵字可為植物的生理特徵、科別、已知的任何資訊。
3. 詢問專家同好：請教專業相關人士、透過社群網路詢問同好。這次的研究，特別感謝：
(1) 網站「雜草管理研究室」，及其網站管理者：國立台灣大學農藝學系副教授，黃文達博士。在學名鑑定上，協助釐清，提供極大的幫助。

- (2) 網站「認識植物」，及其網站管理者：莊溪老師。豐富的植物資料庫，在交叉比對植物時，十分好用。
- (3) 臉書社團「中華民國雜草協會」，提出詢問時，獲得網友們的熱情回應。

學名統一採用「台灣生物多樣性網路 (Taiwan Biodiversity Network, TBN)」的查詢結果，該網站是由行政院農委會特有生物研究保育中心所建立維持。

二、定量研究過程

在樣區中進行採樣，用以推估雜草出現的頻率及分佈程度。依據《植群調查方法與取樣》(范素瑋、程姿華，2012)，由於研究範圍屬於無梯度環境，且位於牆邊，因此採樣框形狀選擇使用正方形，50X50 公分，沿著圍牆邊緣，以系統取樣的方式進行。



照片 5 - 50X50 公分採樣框



照片 6 - 每五公尺採樣

使用 imageJ 線上版 (<https://ij.imjoy.io>) 估算植物覆蓋面積。

依據《台灣草坪雜草之種類調查及植群分析》、《植群調查方法與取樣》、雜草管理研究室等資料，以相對頻率、相對覆蓋率、重要指數(IVI)，這三個數值來進行植群分析，衡量樣區中的植物。

(一) 樣區採樣

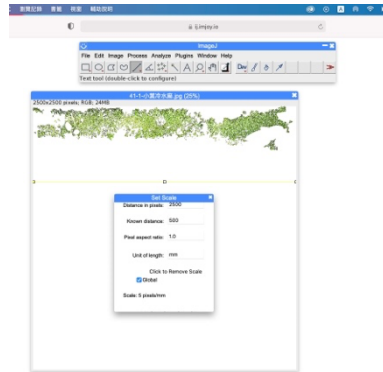
環繞校園四周圍牆，自南方角落出發，每五公尺採樣。放置採樣框並拍照，同時記錄觀察到的植物種類。

若環境是馬路邊，則沿著圍牆採樣；若環境是人行道地磚，則圍牆邊、人行道邊緣內外交錯採樣。若遇到障礙物（例如：變電箱、花圃、停放機車、腳踏車、腳踏車基座... 等），就避開或改採另一側。

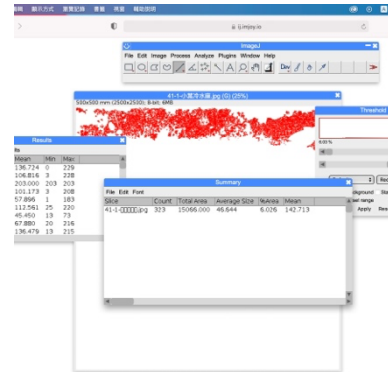
分三次於 2022/10/26、2022/10/27、2022/10/29 進行定量採樣，總計 104 個樣區，參見附錄二。

(二) 面積估算

每一個樣區照片依採樣框進行裁剪，利用電繪軟體 procreate 進行去背，將每個樣區每個植物分別成一張張照片。依據「阿簡生物筆記」的《imagi 計算植物覆蓋率》文章說明，利用 Image.J 線上版計算植物覆蓋面積，單位為 mm²，數值採四捨五入至個位數。



照片 7 - 設定比例尺



照片 8 - 計算覆蓋面積

(三) 植群分析

1. 頻率：為某一種植物在樣區中出現的次數

$$\text{頻率} = \frac{\text{某種植物出現之樣區數目}}{\text{總樣區數}} \times 100\%$$

$$\text{相對頻率} = \frac{\text{某種植物之頻率}}{\text{所有樣區中全部植物之頻率}} \times 100\%$$

2. 覆蓋率：為某一種植物在樣區中所佔的面積

$$\text{覆蓋率} = \frac{\text{某種植物之面積}}{\text{總樣區面積}} \times 100\%$$

$$\text{相對覆蓋率} = \frac{\text{某種植物之覆蓋率}}{\text{所有樣區中全部植物之覆蓋率}} \times 100\%$$

3. 重要指數 (Importance Value Index, IVI)

$$\text{重要指數} = \text{相對頻率} + \text{相對覆蓋率}$$

肆、研究結果

一、定性研究結果：

將在研究期間內，在全樣區中發現的植物整理成表一，如下：

表一、全樣區中發生雜草之種類

		雜草名稱	繁殖*	來源**
爵床科	Acanthaceae			
卵葉鱗球花	<i>Lepidagathis inaequalis</i> C.B.Clarke ex Elmer	S	2	
紫花蘆莉草	<i>Ruellia simplex</i> C.Wright	S	3	
繖形科	Apiaceae			
雷公根	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	S, P	1	
五加科	Araliaceae			
天胡荽	<i>Hydrocotyle sibthorpioides</i> Lam.	S, P	1	
菊科	Asteraceae			
大花咸豐草	<i>Bidens pilosa</i> var. <i>radiata</i> (Sch.Bip.) Sherff	S	3	
金腰箭舅	<i>Calyptocarpus vialis</i> Less.	S	3	
野茼蒿	<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) Walker	S	3	
紫背草	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. var. <i>javanica</i> (Burm.f.) Mattfeld	S	1	
類雛菊飛蓬	<i>Erigeron bellioides</i> DC.	S	3	
兔仔菜	<i>Ixeris chinensis</i> (Thunb.) Nakai	S	1	
一枝香	<i>Vernonia cinerea</i> (L.) Less.	S	1	
黃鵪菜	<i>Youngia japonica</i> (L.) DC.	S	1	
十字花科	Brassicaceae			
蔊菜	<i>Cardamine flexuosa</i> With.	S	1	
使君子科	Combretaceae			
小葉欖仁樹	<i>Terminalia mantalyi</i> H.Perrier.	S	4	
鴨跖草科	Commelinaceae			
鋪地錦竹草	<i>Callisia repens</i> (Jacq.) L.	S, P	3	
厚殼樹科	Ehretiaceae			
滿福木	<i>Carmona retusa</i>	S	3	
大戟科	Euphorbiaceae			
千根草	<i>Chamaesyce thymifolia</i>	S	1	

表一、全樣區中發生雜草之種類(續)

雜草名稱		繁殖*	來源**
通泉草科	Mazaceae		
通泉草	<i>Mazus pumilus</i> (Burm.f.) Steenis	S	1
桑科	Moraceae		
構樹	<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L'Hér. ex Vent.	S	1
雀榕	<i>Ficus subpisocarpa</i> Gagnep.	S	1
小葉桑	<i>Morus australis</i> Poir.	S	1
酢漿草科	Oxalidaceae		
黃花酢漿草	<i>Oxalis corniculata</i> L.	S, P	1
葉下珠科	Phyllanthaceae		
五蕊油柑	<i>Phyllanthus tenellus</i> Roxb.	S	3
車前科	Plantaginaceae		
黃花過長沙 舅	<i>Mecardonia procumbens</i> (Mill.) Small	S, P	3
車前草	<i>Plantago asiatica</i> L.	S	1
野甘草	<i>Scoparia dulcis</i> L.	S	3
輪葉孳生花	<i>Stemodia verticillata</i> (Mill.) Hassl.	S	3
禾本科	Poaceae		
升馬唐	<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler	S	1
小馬唐	<i>Digitaria radicata</i> (J.Presl) Miq. var. <i>radicata</i>	S	1
牛筋草	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	S	1
兩耳草	<i>Paspalum conjugatum</i> Bergius	S, P	3
鼠尾粟	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br. var. <i>major</i> (Buse) Baaijens	S	1
薔薇科	Rosaceae		
蛇莓	<i>Duchesnea indica</i> (Andr.) Focke	S, P	1
茜草科	Rubiaceae		
繖花龍吐珠	<i>Oldenlandia corymbosa</i>	S	1
雞屎藤	<i>Paederia foetida</i> L.	S	1

表一、全樣區中發生雜草之種類(續)

雜草名稱		繁殖*	來源**
茄科	Solanaceae		
光果龍葵	<i>Solanum americanum</i> Mill.	S	3
瑪瑙珠	<i>Solanum diphyllum</i> L.	S	3
土人參科	Talinaceae		
土人參	<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	S	3
蕁麻科	Urticaceae		
小葉冷水麻	<i>Pilea microphylla</i> (L.) Liebm.	S	3
霧水葛	<i>Pouzolzia zeylanica</i> (L.) Benn.	S	1

*繁殖方式: S:種子 (Seed) P:繁殖器官 (Vegetative Organ)

**來源: 1.原生 2.原生台灣特有種 3.外來歸化 4.外來栽培

完成 40 種植物的臘葉標本，並編製植物圖鑑。

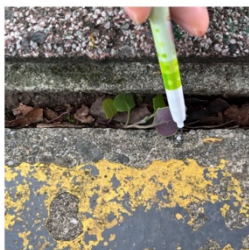
紫背草

Emilia sonchifolia (L.) DC. var. *javanica* (Burm.f.) Mattfeld

001
Asteraceae 菊科

辨識特徵: 紫色的葉背及瘦果前端的白毛
傳播方式: 種子, 風力傳播

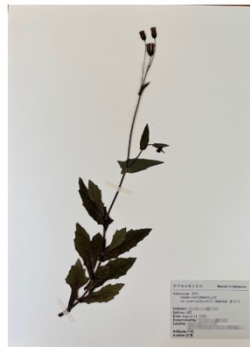
原生



現場照片



現場照片



臘葉標本

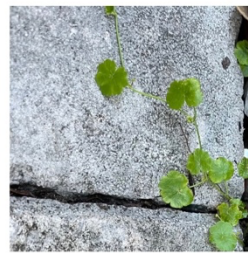
天胡荽

Hydrocotyle sibthorpioides Lam.

043
Araliaceae 五加科

辨識特徵: 葉面心臟形, 淺裂, 互生,
具長柄, 鈍鋸齒狀
傳播方式: 種子

原生



現場照片



壓製標本中



臘葉標本

照片 9 - 植物圖鑑 001

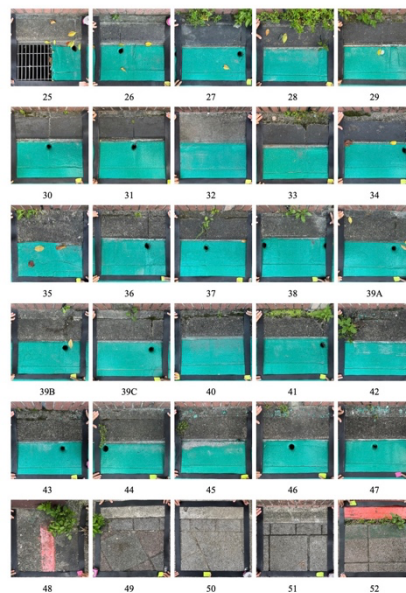
照片 10 - 植物圖鑑 043

二、定量研究結果

在定量樣區調查中發現植物有 13 科 27 種。在 104 個樣區中，有 62 個樣區觀察到雜草，比例是 59.62%。調查樣區總面積是 26000000 mm²，全部雜草的覆蓋面積是 621108 mm²，比例是 2.39%。



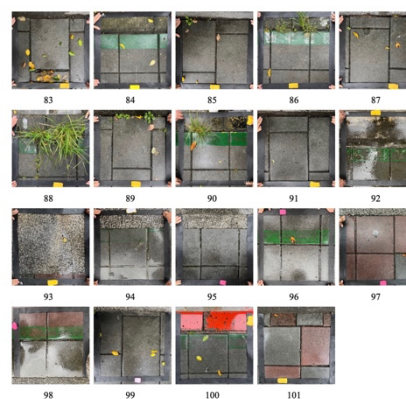
照片 11 - 定量樣區 01-24



照片 12 - 定量樣區 25-52



照片 13 - 定量樣區 53-82



照片 14 - 定量樣區 83-101

註記

缺碼：64
重複編碼：19 (19A - 19B)、39(39A - 39B、39C) - 72(72A - 72B)
總樣區數：104 (=101+4)

表二呈現在定量調查中有觀察雜草的 62 個樣區，27 種植物的出現次數與覆蓋面積的原始數值。其中，由於禾本科物種間相似度較高，且在樣區中互相交疊生長，在遇有難以明確劃分的情況下，將之一併計入禾本科，與已確認物種不重複計算。並將難以辨認的植物幼株另外記錄。

表二、定量調查植物出現次數與覆蓋面積之原始數值

採集 編號	樣區編號	03	04	05	07	11	12	16	17	18
	植物名稱									
001	紫背草									
002	土人參									
003	小葉冷水麻							1798	10513	53
004	野甘草									
005	繖花龍吐珠									
007	黃花酢漿草			317	399					
008	霧水葛									
009	黃鵪菜									
010	黃花過長沙舅						108			
011	鼠尾粟									
012	牛筋草	261	12767	5779*	9461		5051			
013	五蕊油柑									
014	升馬唐									
015	小馬唐									
018	光果龍葵									
019	構樹			3501						
021	大花咸豐草									
022	野苘蒿									
024	卵葉鱗球花									
025	紫花蘆荊草									
030	雀榕									
035	瑪瑙珠									
037	蔞菜									
038	金腰箭舅									
040	類雛菊飛蓬									
041	車前草									
043	天胡荽									
禾本科				17337*		39				
幼株					52	10	11			
木本幼株										
覆蓋面積加總		261	12767	26934	9912	49	5170	1798	10513	53

* 在樣區 05 中，目測估計禾本科，以牛筋草佔 25%，其他禾本科 75% 估算之

表二、定量調查植物出現次數與覆蓋面積之原始數值 (續)

採集 編號	樣區編號	19A	20	21	22	23	26	27	28	29
	植物名稱									
001	紫背草									
002	土人參		3766							
003	小葉冷水麻	2585	18529	9884	199	1521				48
004	野甘草									
005	繖花龍吐珠	11873						11226	28317	178
007	黃花酢漿草					1281		990		
008	霧水葛				1637					
009	黃鵪菜						1947			
010	黃花過長沙舅			375						
011	鼠尾粟									
012	牛筋草									
013	五蕊油柑									
014	升馬唐									
015	小馬唐									
018	光果龍葵		5592							
019	構樹	2424	13808							
021	大花咸豐草							5492	2558	10705
022	野苘蒿			3379						
024	卵葉鱗球花									
025	紫花蘆荊草									
030	雀榕									
035	瑪瑙珠					672				
037	蔞菜				1120					
038	金腰箭舅									
040	類雛菊飛蓬									
041	車前草									
043	天胡荽				1414					362
	禾本科									
	幼株			116	119					
	木本幼株			665						
覆蓋面積加總		16882	41695	14419	4489	3474	1947	17708	30875	11293

表二、定量調查植物出現次數與覆蓋面積之原始數值 (續)

採集 編號	樣區編號	30	31	33	35	36	37	38	39B	39C
	植物名稱									
001	紫背草									3702
002	土人參									
003	小葉冷水麻		328			1283				78
004	野甘草									
005	繖花龍吐珠		23							
007	黃花酢漿草			1525	142					
008	霧水葛									
009	黃鶴菜				5242		1868	1661	863	
010	黃花過長沙舅									
011	鼠尾粟									
012	牛筋草									
013	五蕊油柑	286					989			
014	升馬唐									
015	小馬唐			3144						
018	光果龍葵									
019	構樹									
021	大花咸豐草							4265		
022	野苘蒿						328			
024	卵葉鱗球花									
025	紫花蘆荊草									
030	雀榕	350							261	
035	瑪瑙珠									
037	蔞菜									
038	金腰箭舅									
040	類雛菊飛蓬									
041	車前草									
043	天胡荽									
禾本科		249			188		1565	993		
幼株									127	
木本幼株										
覆蓋面積加總		885	351	4669	5572	1283	4750	6919	1251	3780

表二、定量調查植物出現次數與覆蓋面積之原始數值 (續)

採集 編號	樣區編號	40	41	42	43	44	45	46	47	48
	植物名稱									
001	紫背草									
002	土人參									
003	小葉冷水麻		15066							
004	野甘草									
005	繖花龍吐珠									
007	黃花酢漿草				149		2684	6563	2329	
008	霧水葛									
009	黃鵪菜									
010	黃花過長沙舅			4276		4408				
011	鼠尾粟									
012	牛筋草									
013	五蕊油柑		364							
014	升馬唐									
015	小馬唐									
018	光果龍葵									
019	構樹									
021	大花咸豐草		4045	6310						33791
022	野苘蒿									
024	卵葉鱗球花									
025	紫花蘆莉草									
030	雀榕									
035	瑪瑙珠									
037	蔞菜									
038	金腰箭舅									
040	類雛菊飛蓬									
041	車前草	666	496							
043	天胡荽									
	禾本科									
	幼株									
	木本幼株									
覆蓋面積加總		666	19971	10586	149	4408	2684	6563	2329	33791

表二、定量調查植物出現次數與覆蓋面積之原始數值 (續)

採集 編號	樣區編號	49	51	52	53	54	56	57	60	61	67
	植物名稱										
001	紫背草			7906		628	371			395	
002	土人參										
003	小葉冷水麻	44									
004	野甘草										
005	繖花龍吐珠	44									
007	黃花酢漿草			1958							
008	霧水葛										
009	黃鵪菜										
010	黃花過長沙舅										
011	鼠尾粟										
012	牛筋草										
013	五蕊油柑	272		471							
014	升馬唐										
015	小馬唐										
018	光果龍葵										
019	構樹										
021	大花咸豐草	2585									
022	野苘蒿										
024	卵葉鱗球花							390		1900	
025	紫花蘆莉草										
030	雀榕										
035	瑪瑙珠										
037	蔞菜										
038	金腰箭舅										1931
040	類雛菊飛蓬										
041	車前草										
043	天胡荽										
	禾本科			6020						1092	
	幼株		41		54				383		
	木本幼株										
	覆蓋面積加總	2945	41	16355	54	628	371	390	383	3387	1931

表二、定量調查植物出現次數與覆蓋面積之原始數值 (續)

採集 編號	中文名	69	72A	72B	75	77	78	79	80	82	85
	植物種數										
001	紫背草				792						
002	土人參										
003	小葉冷水麻									428	
004	野甘草										
005	繖花龍吐珠									953	
007	黃花酢漿草	123									
008	霧水葛										
009	黃鵪菜										
010	黃花過長沙舅				537						
011	鼠尾粟						18003				
012	牛筋草	19109			8234*		36006				
013	五蕊油柑										
014	升馬唐	12739			12351*						
015	小馬唐				12351*						
018	光果龍葵										
019	構樹										
021	大花咸豐草										
022	野苘蒿										
024	卵葉鱗球花										
025	紫花蘆莉草	937				2398	375				
030	雀榕										
035	瑪瑙珠										
037	蔞菜										
038	金腰箭舅			26081							
040	類雛菊飛蓬		276		1683			125	307		
041	車前草										1800
043	天胡荽										
	禾本科							40	50	6853	
	幼株	44						444			181
	木本幼株							187			
	覆蓋面積加總	32952	276	26081	35948	2398	54384	796	357	8234	1981

* 在樣區 75 中，目測估計禾本科，以牛筋草佔 $\frac{1}{4}$ 、升馬唐 $\frac{3}{8}$ 、小馬唐 $\frac{3}{8}$ ，依比例估算之

表二、定量調查植物出現次數與覆蓋面積之原始數值 (續)

採集 編號	樣區編號	86	87	88	89	90	91	100	出現 次數	頻率 %	面積加總 mm ²
	植物名稱										
001	紫背草								6	5.77	13794
002	土人參								1	0.96	3766
003	小葉冷水麻							30	16	15.38	62387
004	野甘草			4634					1	0.96	4634
005	繖花龍吐珠								7	6.73	52614
007	黃花酢漿草								12	11.54	18460
008	霧水葛								1	0.96	1637
009	黃鶴菜				2510				6	5.77	14091
010	黃花過長沙舅	754		972					7	6.73	11430
011	鼠尾粟	10046 ^{*a}		22118 ^{*b}					3	2.88	50167
012	牛筋草	5023 ^{*a}		44235 ^{*b}		16145			11	10.58	162071
013	五蕊油柑								5	4.81	2382
014	升馬唐								2	1.92	25090
015	小馬唐								2	1.92	15495
018	光果龍葵								1	0.96	5592
019	構樹								3	2.88	19733
021	大花咸豐草								8	7.69	69751
022	野苘蒿								2	1.92	3707
024	卵葉鱗球花								2	1.92	2290
025	紫花蘆荊草								3	2.88	3710
030	雀榕								2	1.92	611
035	瑪瑙珠								1	0.96	672
037	蔞菜							476	2	1.92	1596
038	金腰箭舅		290		1739				4	3.85	30041
040	類雛菊飛蓬								4	3.85	2391
041	車前草								3	2.88	2962
043	天胡荽								2	1.92	1776
	禾本科				767			162	13	12.50	35355
	幼株				469				13	12.50	2051
	木本幼株								2	1.92	852
	覆蓋面積加總	15823	290	71959	5485	16145		668			
	所有樣區總計									59.62 ^{*c}	621108

^{*a} 在樣區 86 中，目測估計禾本科，以鼠尾粟 $\frac{2}{3}$ 、牛筋草佔 $\frac{1}{3}$ ，依比例估算之

^{*b} 在樣區 88 中，目測估計禾本科，以鼠尾粟 $\frac{1}{3}$ 、牛筋草佔 $\frac{2}{3}$ ，依比例估算之

^{*c} 此數值=(出現雜草的樣區數/所有樣區數)×100%=(62/104)×100%

將定量研究結果，依據頻率、覆蓋率、重要指數分別整理成表三至表五。

表三、定量樣區中發生雜草之次數、頻率與相對頻率

科別	雜草名	出現次數	頻率%	相對頻率%
爵床科	卵葉鱗球花	2	1.92	3.23
	紫花蘆荊草	3	2.88	4.84
五加科	天胡荽	2	1.92	3.23
菊科	大花咸豐草	8	7.69	12.90
	金腰箭舅	4	3.85	6.45
	野苘蒿	2	1.92	3.23
	紫背草	6	5.77	9.68
	類雛菊飛蓬	4	3.85	6.45
	黃鵪菜	6	5.77	9.68
十字花科	蔞菜	2	1.92	3.23
桑科	構樹	3	2.88	4.84
	雀榕	2	1.92	3.23
酢漿草科	黃花酢漿草	12	11.54	19.35
葉下珠科	五蕊油柑	5	4.81	8.06
車前科	黃花過長沙舅	7	6.73	11.29
	車前草	3	2.88	4.84
	野甘草	1	0.96	1.61
禾本科	升馬唐	2	1.92	3.23
	小馬唐	2	1.92	3.23
	牛筋草	11	10.58	17.74
	鼠尾粟	3	2.88	4.84
茜草科	繖花龍吐珠	7	6.73	11.29
茄科	光果龍葵	1	0.96	1.61
	瑪瑙珠	1	0.96	1.61
土人參科	土人參	1	0.96	1.61
蕁麻科	小葉冷水麻	16	15.38	25.81
	霧水葛	1	0.96	1.61
	禾本科 ^{*1}	13	12.50	20.97
	幼株 ^{*2}	13	12.50	20.97
	木本 ^{*3}	2	1.92	3.23
	出現雜草的樣區	62	59.62	100.00
	總樣區數	104		

*1:遇有難以辨認或區分的情況下，將之一併計入禾本科。與已確認物種不重複計算。

*2: 難以辨認物種的剛萌芽幼株

*3: 難以辨認物種的剛萌芽木本科幼株

表四、定量樣區中發生雜草之面積、覆蓋率與相對覆蓋率

科別	雜草名	面積 mm ²	覆蓋率%	相對覆蓋率%
爵床科	卵葉鱗球花	2290	0.0088	0.37
	紫花蘆荊草	3710	0.0143	0.60
五加科	天胡荽	1776	0.0068	0.29
菊科	大花咸豐草	69751	0.2683	11.23
	金腰箭舅	30041	0.1155	4.84
	野苧蒿	3707	0.0143	0.60
	紫背草	13794	0.0531	2.22
	類雛菊飛蓬	2391	0.0092	0.38
	黃鶴菜	14091	0.0542	2.27
十字花科	蔞菜	1596	0.0061	0.26
桑科	構樹	19733	0.0759	3.18
	雀榕	611	0.0024	0.10
酢漿草科	黃花酢漿草	18460	0.0710	2.97
葉下珠科	五蕊油柑	2382	0.0092	0.38
車前科	黃花過長沙舅	11430	0.0440	1.84
	車前草	2962	0.0114	0.48
	野甘草	4634	0.0178	0.75
禾本科	升馬唐	25090	0.0965	4.04
	小馬唐	15495	0.0596	2.49
	牛筋草	162071	0.6234	26.09
	鼠尾粟	50167	0.1929	8.08
茜草科	繖花龍吐珠	52614	0.2024	8.47
茄科	光果龍葵	5592	0.0215	0.90
	瑪瑙珠	672	0.0026	0.11
土人參科	土人參	3766	0.0145	0.61
蕁麻科	小葉冷水麻	62387	0.2400	10.04
	霧水葛	1637	0.0063	0.26
	禾本科	35355	0.1360	5.69
	幼株	2051	0.0079	0.33
	木本	852	0.0033	0.14
	出現雜草的樣區	621108	2.3889	100.00
	總樣區面積	26000000		

表五、定量樣區中發生雜草之重要指數

科別	雜草名	相對頻率%	相對覆蓋率%	重要值指數*
爵床科	卵葉鱗球花	3.23	0.37	3.59
	紫花蘆荊草	4.84	0.60	5.44
五加科	天胡荽	3.23	0.29	3.51
菊科	大花咸豐草	12.90	11.23	24.13
	金腰箭舅	6.45	4.84	11.29
	野苧蒿	3.23	0.60	3.82
	紫背草	9.68	2.22	11.90
	類雛菊飛蓬	6.45	0.38	6.84
	黃鶴菜	9.68	2.27	11.95
十字花科	蔞菜	3.23	0.26	3.48
桑科	構樹	4.84	3.18	8.02
	雀榕	3.23	0.10	3.32
酢漿草科	黃花酢漿草	19.35	2.97	22.33
葉下珠科	五蕊油柑	8.06	0.38	8.45
車前科	黃花過長沙舅	11.29	1.84	13.13
	車前草	4.84	0.48	5.32
	野甘草	1.61	0.75	2.36
禾本科	升馬唐	3.23	4.04	7.27
	小馬唐	3.23	2.49	5.72
	牛筋草	17.74	26.09	43.84
	鼠尾粟	4.84	8.08	12.92
茜草科	繖花龍吐珠	11.29	8.47	19.76
茄科	光果龍葵	1.61	0.90	2.51
	瑪瑙珠	1.61	0.11	1.72
土人參科	土人參	1.61	0.61	2.22
蕁麻科	小葉冷水麻	25.81	10.04	35.85
	霧水葛	1.61	0.26	1.88
	禾本科	20.97	5.69	26.66
	幼株	20.97	0.33	21.30
	木本	3.23	0.14	3.36

* 重要值指數是原始數值相加後才進位至小數點第二位

伍、討論

一、定性研究結果討論

(一) 全樣區中的雜草種類

全樣區中的植物調查結果有 20 科 40 種，包括爵床科、菊科、桑科、車前科、禾本科、茜草科、茄科、蕁麻科...等。其中八成植物均見於《台灣常見雜草圖鑑》或《都會野花野草圖鑑》，大部分是草本植物。

其中，有五種是木本植物的幼株。桑科的構樹、雀榕、小葉桑，推測是由鳥類糞便所傳播。使君子科的小葉欖仁樹，是因為人行道上有成熟植株，掉落縫隙中的種子發芽而成。厚殼樹科的滿福木幼株，也在附近公園有觀察到成熟植株。

另一種未見於雜草圖鑑的植物是土人參，從人行道花圃外溢生長。

其中有七種植物：雷公根、天胡荽、鋪地錦竹草、黃花酢漿草、黃花過長沙舅、兩耳草、蛇莓，這些植物除了種子以外，還有繁殖器官的傳播方式。植物利用走莖，自節處生根蔓延。不過，由於環境受限，沒有成片的土壤可供生長，似乎較難以展現這類植物的優勢。

(二) 雜草的來源

表六、全樣區中發生雜草之來源

原生	台灣特有種	外來歸化	外來栽培
22	1	16	1

研究期間，在全樣區觀察到的 40 種雜草，其中有 23 種是原生，包含 1 種台灣特有種，是卵葉鱗球花，另外 17 種來源是外來。外來種的比例 42.5%，將近一半。

搜尋資料時，在蔣慕琰等 (2003) 的文章《台灣外來植物之危害與生態》讀到，外來植物容易野化的科別有：禾本科、菊科及茄科。在 279 種已野外的外來植物中，樹木、灌木及草本植物分別有 11、36、232 種，草本植物相對容易野化。可以解釋為何調查結果顯示外來種比例高。

(三) 雜草的種子傳播方式

表七、全樣區中發生雜草之種子傳播方式

一般	風力	動物	自力
14	13	10	3

在 40 種植物中，超過一半的種子具有特殊能力，其中 13 種能透過風力傳播，其中 10 種可以經由動物傳播，例如：沾附於動物身上、果實被動物食用後，種籽從糞便排出...。還有 3 種很厲害的植物會自力傳播，例如：黃花酢漿草的蒴果成熟時，種子的種瓣會將種子像發射子彈一樣彈射出去。

(四) 雜草的種子大小

表八、全樣區中發生雜草之種子大小

<1mm	1-2mm	2-5mm	>5mm	>10mm
5	19	14	1	1

在 40 種植物中，種子大小幾乎都小於 5 毫米。有超過一半的種子小於 2 毫米。

種子最大的是小葉欖仁樹，15 毫米，在研究期間只觀察到一株幼株，推測是因為人行道上有種植多年的成熟植株，種子掉落縫隙中而生長。

種子第二大的是大花咸豐草，長 5-8 毫米，寬 0.5-1 毫米，屬於細長線形種子。有 2-3 根冠毛，可以沾附動物傳播。

種子最小的是繖花龍吐珠，圓球形蒴果裡存有多數且細小的種子，大約 0.3-0.4 毫米。其次是小葉冷水麻 0.4-0.5 毫米、黃花過長沙舅 0.5 毫米。

值得一提的是木本植物，桑科的種子，都是經由動物啄食後消化散播。以構樹為例，果實大約 3-3.5 公分，但經由鳥類啄食消化後排出的種籽卻只有 2-3mm，透過糞便四處傳播生長。

二、定量研究結果討論

(一) 頻率

依據表三的結果顯示，在定量樣區中最常出現的三種植物分別是：小葉冷水麻、黃花酢漿草、牛筋草。

(二) 覆蓋率

依據表四的結果顯示，在定量樣區中覆蓋面積最大的前三種植物分別是：牛筋草、大花咸豐草、小葉冷水麻。

(三) 重要指數

依據表五的結果，將定量樣區中重要指數最高的前十種植物另外列於表九。前三名分別是：牛筋草、小葉冷水麻、大花咸豐草。

牛筋草因根系發達，莖如牛筋而得名。因此不容易拔除，除草後，容易再度生長，獲得第一名實至名歸。

小葉冷水麻，根小，只需要少許土壤即可生長。加上植株矮小，容易逃過人為破壞。種子小於 0.5 毫米，容易在夾縫中找到生存之地。

大花咸豐草，一年到頭開花結果，種子量多，容易附著動物而到處散播，因此生生不息。

表九、定量樣區中重要指數最大的 10 種雜草

雜草名	相對頻率%	相對覆蓋率%	重要值指數
牛筋草	17.74	26.09	43.84
小葉冷水麻	25.81	10.04	35.85
大花咸豐草	12.90	11.23	24.13
黃花酢漿草	19.35	2.97	22.33
繖花龍吐珠	11.29	8.47	19.76
黃花過長沙舅	11.29	1.84	13.13
鼠尾粟	4.84	8.08	12.92
黃鶴菜	9.68	2.27	11.95
紫背草	9.68	2.22	11.90
金腰箭舅	6.45	4.84	11.29

(四) 難纏物種

剛萌發的幼株難以辨認，因此將木本幼株歸於一類，其他幼株歸於一類，另外計算。雖然幼株出現頻率高，但所佔面積小。

禾本科內的物種相似度高，研究過程中遭遇的問題其一是難以辨識、其二是難以區分，在樣區同時出現時，難以分別。因此，在這種情況下，將之一併歸類為禾本科。

因此，依科別統計重要指數，整理為表十，來檢視各科別的重要程度。結果發現最重要的科別為禾本科，其次為菊科、蕁麻科。

表十、依科別整理定量樣區中發生雜草之重要指數

科別	相對頻率%	相對覆蓋率%	重要值指數
禾本科 Poaceae	50.00	46.40	96.40
菊科 Asteraceae	48.39	21.54	69.93
蕁麻科 Urticaceae	27.42	10.31	37.73
酢漿草科 Oxalidaceae	19.35	2.97	22.33
車前科 Plantaginaceae	17.74	3.06	20.81
茜草科 Rubiaceae	11.29	8.47	19.76
桑科 Moraceae	8.06	3.28	11.34
爵床科 Acanthaceae	8.06	0.97	9.03
葉下珠科 Phyllanthaceae	8.06	0.38	8.45
茄科 Solanaceae	3.23	1.01	4.23
五加科 Araliaceae	3.23	0.29	3.51
十字花科 Brassicaceae	3.23	0.26	3.48
土人參科 Talinaceae	1.61	0.61	2.22

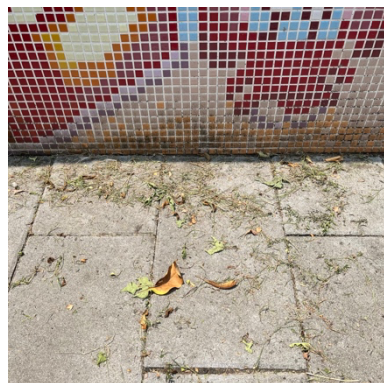
三、其他

(一)、季節因素

研究期間是夏季至秋季，若將研究時間拉長至全年，應能觀察到其他植物，不同季節的重要植物可能也不相同。

(二)、人為修剪

在研究期間發現，校方曾兩度修剪圍牆四周的雜草。第一次修剪發生在開學前（8月25日發現），因此，定量調查選擇在雜草又長回來的十月底進行。第二次修剪在十一月上旬（11月12日發現），圍牆邊的雜草無一倖免，已空無一物，只有矮小的小葉冷水麻、天胡荽、各植物幼株... 等得以生存下來。



照片 15 - 08/25 除草後的東面圍牆



照片 16 - 11/12 除草後的東面圍牆

陸、結論

在這次研究中，總共觀察到 20 科 40 種植物，並製成臘葉標本與圖鑑。八成植物均見於《台灣常見雜草圖鑑》或《都會野花野草圖鑑》，大部分是草本植物。

這 40 種植物中，有 23 種是原生，包括 1 種台灣特有種，另外 17 種是外來，外來種的比例 42.5%，將近一半。

在 40 種植物中，有 7 種植物除了種子以外，還能以走莖方式繁殖傳播。超過一半的種子具有特殊能力，其中 13 種能透過風力傳播，10 種能經由動物傳播，3 種能自力傳播。種子大小幾乎都小於 5 毫米，超過一半的種子小於 2 毫米。最小的是繖花龍吐珠，只有 0.3-0.4 毫米。

透過定量採樣調查，在 104 個樣區中：

最常出現的三種植物分別是：小葉冷水麻、黃花酢漿草、牛筋草

覆蓋面積最大的前三種植物分別是：牛筋草、大花咸豐草、小葉冷水麻。

重要指數最高的前三名分別是：牛筋草、小葉冷水麻、大花咸豐草。

在四個月的研究期間，夾縫中求生存的雜草們就面臨兩次的人為除草干擾。因此，能在這樣艱困環境下生存的植物，真是個個身懷絕技。這些超能力植物具有**容易傳播**和**容易生長**的特色。具繁殖器官、種子細小或有特異功能，容易傳播生長；根系發達、莖部強韌或植株矮小，不容易被破壞。

柒、參考文獻資料

中華民國雜草協會 (n.d.)。臉書社團。Facebook。檢自 2022 年 11 月 4 日。
<https://m.facebook.com/groups/808076329262615/?ref=share>

台灣本土植物標本資料庫 (n.d.)。標本製作流程。
<http://www.hast.biodiv.tw/Announce/infoPrepareSpecimenC.aspx>

林業試驗所 TFRI (2013, 10 月 31 日)。植物標本館-標本製作與保存 [YouTube 影片]。
<https://youtu.be/NsfjW74mgA8>

阿簡 (2014, 3 月 15 日)。imagj 計算植物覆蓋率。阿簡生物筆記。
<http://a-chien.blogspot.com/2014/03/imagj.html>

范素瑋, 程姿華 (2012, 8 月 4 日)。臺北市生物多樣性指標調查計劃教育訓練：植群調查方法與取樣。台北市生物多樣性資料庫。
https://biodiv.gov.taipei/Down/Download?fileName=adv_plant.pdf

徐玲明、蔣慕琰 (1993)。台灣草坪雜草之種類調查及植群分析。中華民國雜草學會會刊, 14(2), 79-92。
<https://www.tactri.gov.tw/Uploads/Item/0d36a041-69c8-444d-8de6-c08cc2a6ce18.pdf>

徐玲明、蔣慕琰 (2019)。台灣常見雜草圖鑑。貓頭鷹出版。

國立中山大學 (n.d.)。植物標本製作類型。
<https://www2.nsysu.edu.tw/Bio/images/commen/plant-spec10102.pdf>

認識植物 (n.d.)。<http://kplant.biodiv.tw>。檢自 2022-08-11~2022-11-10。

蔣慕琰、徐玲明、袁秋英、陳富永、蔣永正 (2003, 10 月 1 日)。台灣外來植物之危害與生態。小花蔓澤蘭危害與管理研討會專刊。
https://www.hdares.gov.tw/upload/hdares/files/web_structure/1648/9210_97-109.pdf

鍾明哲 (2019)。都會野花野草圖鑑。晨星出版。

雜草管理研究室 (n.d.)。雜草科學研究法。
<https://wendar.wixsite.com/weedecologyfunction/untitled-cwr6>

TBN：台灣生物多樣性網絡 (2022) TBN 首頁<https://www.tbn.org.tw/>。檢自 2022-11-6~2022-11-13。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。